**Inspectorate Panamá, S.A.**
**Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook Edif. #1,**
**Panamá**
**Tel: + 507 314-1665**
**Fax: + 507 -314-1667**
**panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com**

Certificate

Panamá, 30 de Noviembre del 2020.

**INFORME DE ENSAYO No. 1603**
**LABORATORIO AMBIENTAL**
**REPORTE FINAL DE ANALISIS DE AGUAS RESIDUAL**

**Nombre de la Empresa:** Minera Panamá S.A.
**Responsable del Proyecto:** Ing. Francisco Solís
**Fecha de Recepción de la Muestra:** 13 de noviembre de 2020.
**Fecha de Análisis de la Muestra:** 13 al 30 de noviembre del 2020
**Trabajo No.:** PAN-LAB2-1603-2020.

## A. Introducción

Este documento contiene los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados a las muestras de aguas residuales colectadas en las áreas operativas de Minera Panamá y la comparación de estos resultados con los Límites Máximos Permitidos con la normativa DGNTI-COPANIT-35-2019, CIIU 0729 - Extracción de otros minerales metalíferos no ferrosos, este monitoreo es realizado con una frecuencia de cuatro (4) veces al mes.

## B. Descripción del Análisis

Se realizó la determinación de parámetros **Fisicoquímicos, Microbiológicos y Metales** sobre cuatro (4) muestra de identificada por el cliente como: **CW-TMF-S (Simple), CW-TMF-S (Compuesta) denominadas** por el laboratorio como:

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

**Inspectorate Panamá, S.A.**
**Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook Edif. #1, Panamá**
**Tel: + 507 314-1665**
**Fax: + 507 -314-1667**
**panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com**

**Tabla 1. Descripción de muestras:**

| Sitio | Código de Muestra | Fecha / Hora |
|---|---|---|
| **CW-TMF-S (Simple)** | LAB2-1603-M1 | 11/11/2020; 04:00 pm |
| **CW-TMF-S (Simple)** | LAB2-1603-M1 | 11/11/2020; 06:00 pm |
| **CW-TMF-S (Simple)** | LAB2-1603-M1 | 11/11/2020; 08:00 pm |
| **CW-TMF-S (Simple)** | LAB2-1603-M1 | 11/11/2020; 10:00 pm |
| **CW-TMF-S (Simple)** | LAB2-1603-M1 | 12/11/2020; 12:00 am |
| **CW-TMF-S (Simple)** | LAB2-1603-M1 | 12/11/2020; 02:00 am |
| **CW-TMF-S (Simple)** | LAB2-1603-M1 | 12/11/2020; 04:00 am |
| **CW-TMF-S (Simple)** | LAB2-1603-M1 | 12/11/2020; 06:00 am |
| **CW-TMF-S (Simple)** | LAB2-1603-M1 | 12/11/2020; 08:00 am |
| **CW-TMF-S (Simple)** | LAB2-1603-M1 | 12/11/2020; 10:00 am |
| **CW-TMF-S (Simple)** | LAB2-1603-M1 | 12/11/2020; 12:00 pm |
| **CW-TMF-S (Simple)** | LAB2-1603-M1 | 12/11/2020; 02:00 pm |
| **CW-TMF-S (**Compuesta**,** muestra conformada por las doce primeras muestras simples **)** | LAB2-1603-M1C | 11-12/11/2020; 04:00 am @ 02:00 pm |
| **CW-TMF-S (Simple)** | LAB2-1603-M1 | 12/11/2020; 02:40 pm |

## C. Métodos de Análisis

Los análisis químicos, físicos y microbiológicos realizados, se llevaron a cabo de acuerdo a los procedimientos del Manual “Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater” y el método EPA 200.7. El análisis de las muestras fue llevado a cabo por: Lic. Ariel García, Lic. Lorena Moreno, Lic. Estefanía Ayala.

## D. Muestreo

La toma de muestra fue realizada el día **11 al 12 de noviembre de 2020** en el periodo comprendido entre 04**:00 am a 02:00 pm** según el procedimiento **CTD-P-GT-LA2-008**, por el siguiente personal de : Lic. Ariel García (idoneidad N° N°0812), Lic. Andrés Jean-François (idoneidad N° 0676).

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

**Inspectorate Panamá, S.A.**
**Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook Edif. #1,**
**Panamá**
**Tel: + 507 314-1665**
**Fax: + 507 -314-1667**
**panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com**

## E. Coordenadas Geográficas

### Tabla 2. Ubicación Geográfica

| Este | Norte | Sitio |
|---|---|---|
| 535037 | 983148 | CW-TMF-S |

## F. Tabla 3. Listado de parámetros analizados y límites de detección

| | Parámetros | Equipo Utilizado | Metodología Utilizada | Límite de Detección | Tipo de Muestra |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Aceite y Grasas (mg/L) | Balanza Analítica | SM-5520-B | <2,0 | Simple |
| 2. | Cianuro total (mg/L) | Espectrofotómetro Prove 600 | EPA-335.2 | <0,0020 | Simple |
| 3. | Coliformes Totales (NMP/100mL) | Incubadora | SM-9223 B | <1,0 | Simple |
| 4. | Detergentes (mg/L) | Espectrofotómetro Prove 600 | SM-5540-C | <0,5 | Simple |
| 5. | $DBO_5$ (mg $O_2$/L) | Medidor de Oxígeno Disuelto | SM-5210-B | <2,0 | Simple |
| 6. | DQO (mg$O_2$/L) | Espectrofotómetro Prove 600 | SM-5220-D | <4,0 | Compuesta |
| 7. | Fósforo Total (mg/L) | Espectrofotómetro Prove 600 | SM-4500-P-D | <0,5 | Compuesta |
| 8. | Hidrocarburos Totales (mg/L) | Cromatografía de Gases Detector de FID | EPA-8015-B | <0,05 | Simple |
| 9. | Nitrógeno Total (mg $N_T$/L) | Espectrofotómetro Prove 600 | Spectrophotmetric Method-DIN-EN-ISO 11905-1 | <0,5 | Compuesta |
| 10. | pH (Unidad de pH) | Equipo Multiparámetros | SM-4500-$H^+$-B | <0,01 | Simple |
| 11. | Sólidos Suspendidos (mg/L) | Balanza Analítica | SM-2540-D | <1,0 | Compuesta |
| 12. | Temperatura (°C) | Equipo Multiparámetros | SM-2550-B | <0,1 | Simple |
| 13. | Arsénico (mg As/L) | ICP MS | EPA 6020 B | <0,001 | Compuesta |
| 14. | Cadmio (mg Cd/L) | ICP MS | EPA 6020 B | <0,000090 | Compuesta |
| 15. | Cobre (mg/L) | ICP MS | EPA 6020 B | <0,00090 | Compuesta |
| 16. | Hierro Total (mg Fe/L) | ICP MS | EPA 6020 B | <0,1 | Compuesta |
| 17. | Mercurio (mg Hg/L) | ICP MS | EPA 7074A m | <0,0001 | Compuesta |
| 18. | Niquel (mg Ni/L) | ICP MS | EPA 6020 B | <0,001 | Compuesta |
| 19. | Plomo (mg Pb/L) | ICP MS | EPA 6020 B | <0,00050 | Compuesta |
| 20. | Zinc (mg Zn/L) | ICP MS | EPA 6020 B | <0,0050 | Compuesta |
| 21. | Cromo Hexavalente (mg $Cr^{6+}$/L) | IC | EPA 7199 m | <0,0025 | Compuesta |
| 22. | Pentaclorofenol (mg/L) | GC/MS | EPA 8270 m | <0,0008 | Compuesta |

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

**Inspectorate Panamá, S.A.**
**Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook Edif. #1, Panamá**
**Tel: + 507 314-1665**
**Fax: + 507 -314-1667**
**panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com**

## G. Registro Fotográfico

**Fig.1.** Vista de muestra en el punto CW-TMF-S.

**Fig.2.** Toma de muestra en el punto CW-TMF-S.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

**Inspectorate Panamá, S.A.**
**Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook Edif. #1, Panamá**
**Tel: + 507 314-1665**
**Fax: + 507 -314-1667**
**panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com**

## G. Registro Fotográfico

**Fig.3**. Toma en el punto CW-TMF-S (Compuesta).

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

**Inspectorate Panamá, S.A.**
**Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook Edif. #1,**
**Panamá**
**Tel: + 507 314-1665**
**Fax: + 507 -314-1667**
**panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com**

## H. Resultados Obtenidos

**Tabla 4.** Caudales

| | Hora | Flujo |
|---|---|---|
| | | m3/h |
| CW-TMF-S | 16:00 | 3,258 |
| | 17:00 | 3,224 |
| | 18:00 | 3,149 |
| | 19:00 | 3,146 |
| | 20:00 | 3,279 |
| | 21:00 | 3,298 |
| | 22:00 | 3,293 |
| | 23:00 | 3,297 |
| | 0:00 | 3,281 |
| | 1:00 | 3,376 |
| | 2:00 | 3,302 |
| | 3:00 | 3,274 |
| | 4:00 | 3,244 |
| | 5:00 | 3,218 |
| | 6:00 | 3,172 |
| | 7:00 | 3,178 |
| | 8:00 | 3,174 |
| | 9:00 | 3,155 |
| | 10:00 | 3,158 |
| | 11:00 | 3,151 |
| | 12:00 | 3,035 |
| | 13:00 | 3,118 |
| | 14:00 | 3,059 |
| | 15:00 | 3,015 |
| | 16:00 | 2,980 |

***Datos medidos y proporcionados por el cliente.**

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

**Inspectorate Panamá, S.A.**
**Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook Edif. #1, Panamá**
**Tel: + 507 314-1665**
**Fax: + 507 -314-1667**
**panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com**

**Tabla 5.** Resultado obtenido para la muestra

| | Parámetros | Unidades | Muestra Agua Residual LAB2-1603-M2 CW-TMF-S (11-12/11/2020) | U K=2 | Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 |
|---|---|---|---|---|---|
| * | Aceite y Grasas | mg/L | <2,0 | 1,41 | 20 |
| * | Cianuro Total | mg/L | <0,002 | 0,0025 | 0,2 |
| * | Coliformes Totales | NMP/100mL | 8664 | 5838 – 12454 | 1000 |
| * | Detergentes | mg/L | <0,05 | 0,69 | 5 |
| * | $DBO_5$ | mg $O_2$/L | 4,49 | 1,5 | 50 |
| * | DQO | mg $O_2$/L | 7,1 | 0,06 | 100 |
| * | Fósforo Total | mg/L | <0,5 | 0,4 | 10 |
| * | Hidrocarburos Totales | mg/L | 1,65 | 0,01 | 5 |
| * | Nitrógeno Total | mg $N_T$/L | 2,6 | 0,6 | 15 |
| * | pH | Unidad de pH | 8,92 | 0,03 | 5,5 – 8,5 |
| * | Sólidos Suspendidos | mg/L | 5,0 | 0,01 | 35 |
| * | Temperatura | °C | 30,0 | 0,2 | ± 3°C de la T.N |
| ** | Arsénico | mg As/L | <0,001 | 0,0010 | 0,5 |
| ** | Cadmio | mg Cd/L | <0,000090 | 0,00009 | 0,01 |
| ** | Cobre | mg Cu/L | 0,0020 | 0,001 | 1 |
| ** | Hierro Total | mg Fe/L | <0,1 | 0,10 | 5 |
| ** | Mercurio | mg Hg/L | <0,0001 | 0,00010 | 0,001 |
| ** | Níquel | mg Ni/L | <0,001 | 0,0010 | 0,2 |
| ** | Plomo | mg Pb/L | <0,00050 | 0,00050 | 0,050 |
| ** | Zinc | mg Zn/L | <0,0050 | 0,0050 | 3 |
| ** | Cromo Hexavalente | mg $Cr^{6+}$/L | <0,0005 | 0,0050 | 0,05 |
| ** | Pentaclorofenol | mg/L | <0,0008 | 0,0008 | 0,009 |

**Nota: Alcance de la Acreditación.**
**Las pruebas señalizadas con un asterisco (*) se encuentran acreditadas bajo la norma ISO/IEC 17025.**
**Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) se encuentran subcontrata**

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

**Inspectorate Panamá, S.A.**
**Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook Edif. #1,**
**Panamá**
**Tel: + 507 314-1665**
**Fax: + 507 -314-1667**
**panama.environmental@inspectorate.com**

## I. Control de la Calidad

Todos los ensayos son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia Certificados** (**MRC´s**), con fechas vigentes y Trazables al **National Institute of Standards &Technology (NIST)**. Como una medida de control en la toma de decisiones, **,** División Ambiental, utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si la recuperación del patrón está entre **90% y 110%**, se acepta el lote de análisis. En caso contrario, se rechaza y se analiza nuevamente

**Laboratorio Ambiental**
**Lic. Ariel García**
Idoneidad 0812
Registro 0909

---FIN DEL INFORME---

All Operations to be carried out in accordance with Bureau Veritas Commodities
Division General Conditions of Services (2014 Edition)
An electronic version can also be viewed on our company website
http://www.inspectorate.com/general_conditions_of_service

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

CADENA DE CUSTODIA

F LA2 11/V3 06 10 2016

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nombre del cliente: MINERA PANAMÁ** | | | **Tipo de muestra** | | | **Preservación** | |
| **Dirección del cliente: Torre Las Americas, Torre A, piso 21** | | | 1. Agua Residual ☑ 5. Otro:<br>2. Agua Natural ☐<br>3. Sedimentos ☐<br>4. Suelos ☐ | | | 1. Frío 5. HCl<br>2. $HNO_3$ 6. NaOH<br>3. $H_2SO_4$ 7. Acetato de zinc<br>4. $Na_2S_2O_3$ | |
| **Atención:**<br>Hernan Castro Hernan.Castro@fqml.com<br>Francisco Solis Francisco.Solis@fqml.com<br>Abed Camarena Abed.Camarena@fqml.com | | | **Tipo de envase**<br>**BP: Botella plástica**<br>**BVA: Botella vidrio ámbar**<br>**BVT: Botella vidrio transparente**<br>**BLP: Bolsa plástica**<br>**BET: Botella/Bolsa estéril** | | | **Tipo de muestreo**<br>Compuesto ☐ Puntual ☑<br>**Descripción del muestreo** | |
| **Tel: 3805978/3805952 /3805956** | **Celular/Fax: n/a** | | | | | **Se colectó una muestra puntual de agua en el sitio denominado por el cliente como CW-TMF-S** | |
| **Dirección del Proyecto: DONOSO, COLÓN** | | | **Coordenadas geográficas (UTM)**<br>**17P 535037 E 983148 N** | | | | |
| **Personal** | | | **Ubicación exacta del sitio de muestreo:** | | | | |
| **Nombre** | **Firma** | | CW-TMF-S | | | | |
| **Ariel García** | | | | | | | |
| **Andrés Jean Francois** | | | | | | | |
| **Código de muestra** | **Envase** | **Preservación** | **Cantidad** | **Hora** | **Fecha** | **Parámetros** | |
| PAN-LAB2-1603-M1-2020 | BVA | 1, 3 | 1 L | 2:40 PM | 12/11/20 | **Aceites y Grasas.** | |
| PAN-LAB2-1603-M1-2020 | BVA | 1, 3 | 1 L | 2:40 PM | 12/11/20 | **Hidrocarburos Totales** | |
| PAN-LAB2-1603-M1-2020 | BP | 1 | 1 L | 2:40 PM | 12/11/20 | **FQM, DBO5.** | |
| PAN-LAB2-1603-M1-2020 | BET | 1 | 0,1 L | 2:40 PM | 12/11/20 | **Coliformes Totales** | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

**Condiciones Climáticas y Observaciones: Clima parcialmente lluvioso. Parámetros de campo: Temperatura: 30.0°, pH: 8.92, Conductividad: 537 µS/cm, TDS: 318.50 ppm, Cloro Residual: <0.01 ppm. Por instrucciones del cliente se procedió con la colecta de la muestra a pesar de que la descarga en ese momento estaba detenida. La misma se reactivó pocos minutos despúes.**

| **Entrega para transporte** | **Fecha:** | **Hora:** | **Transportadas por: Inspectorate (AG/AJF)** | **Fecha y hora** | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Ariel García** | 12/11/20 | **16:30** | | 12/11/20 | **17:00** |
| **Ingresa al laboratorio** | 12/11/20 | **21:00** | | **¿Permanece intacto el sello de custodia? Sí No** | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **Nombre:** | **Fecha** | |
| | **Firma:** | **Hora** | |
| **Aceptación del Cliente** | | | |

CADENA DE CUSTODIA

F-LAZ-11/V3-06-10-2016

| | | |
|---|---|---|
| **Nombre del cliente: MINERA PANAMÁ** | **Tipo de muestra**<br>1. Agua Residual ☑ 5. Otro:<br>2. Agua Natural ☐<br>3. Sedimentos ☐<br>4. Suelos ☐ | **Preservación**<br>1. Frío 5. HCl<br>2. $HNO_3$ 6. NaOH<br>3. $H_2SO_4$ 7. Acetato de zinc<br>4. $Na_2S_2O_3$ |
| **Dirección del cliente: Torre Las Americas, Torre A, piso 21** | | |
| **Atención:**<br>Hernan Castro Hernan.Castro@fqml.com<br>Francisco Solis Francisco.Solis@fqml.com<br>Abed Camarena Abed.Camarena@fqml.com<br>**Tel: 3805978/3805952 /3805956** **Celular/Fax: n/a** | **Tipo de envase**<br>**BP: Botella plástica**<br>**BVA: Botella vidrio ámbar**<br>**BVT: Botella vidrio transparente**<br>**BLP: Bolsa plástica**<br>**BET: Botella/Bolsa estéril** | **Tipo de muestreo**<br>Compuesto ☑ Puntual ☐<br>**Descripción del muestreo** |
| **Dirección del Proyecto: DONOSO, COLÓN** | **Coordenadas geográficas (UTM)**<br>**17P 535037 E 983148 N** | **Se colectó una muestra compuesta de agua en el sitio denominado por el cliente como CW-TMF-S** |
| **Personal**<br>**Nombre** / **Firma**<br>**Ariel García**<br>**Andrés Jean Francois** | **Ubicación exacta del sitio de muestreo:**<br>CW-TMF-S | |

| Código de muestra | Envase | Preservación | Cantidad | Hora | Fecha | Parámetros |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PAN-LAB2-1603-M1C-2020 | BVA | 1, 3 | 0.5L | 4:00 PM | 11/11/20 | **DQO, Nitrógeno Total, Fósforo Total, Sólidos Suspendidos, Metales Totales, Cloruro, Cromo Hexavalente, Pentaclorofenol, Mercurio Total,** |
| | | | | 6:00 PM | | |
| | BP | 1 | 1L | 8:00 PM | | |
| | | | | 10:00 PM | | |
| | BP | 1, 2 | 1L | 12:00 PM | | |
| | | | | 2:00 AM | | |
| | BP | 1, Buffer | 0.125L | 4:00 AM | 12/11/20 | |
| | | | | 6:00 AM | | |
| | BVA | 1 | 0.5L | 8:00 AM | | |
| | | | | 10:00 AM | | |
| | BP | 1, 5 | 0.125L | 12:00 AM | | |
| | | | | 2:00 PM | | |

**Condiciones Climáticas y Observaciones: Clima parcialmente lluvioso.**

| Entrega para transporte | Fecha: | Hora: | Transportadas por: Inspectorate (AG/AJF) | Fecha y hora | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Ariel García** | 12/11/20 | **16:30** | | 12/11/20 | **17:00** |
| **Ingresa al laboratorio** | 12/11/20 | **21:00** | | **¿Permanece intacto el sello de custodia? Sí No** | |

| | | |
|---|---|---|
| **Aceptación del Cliente** | **Nombre:** | **Fecha** |
| | **Firma:** | **Hora** |